

Г. С. ДАВТЯН, С. К. КАРАПЕТЯН, М. А. БАБАХАНИЯН, С. М. МУГДУСЯН

## ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЕНОГО ВИТАМИННОГО КОРМА, ПРОИЗВОДИМОГО МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ

В зимний и ранне-весенний период животные организмы испытывают острый недостаток в витаминах, ферментах и других биологически активных веществах, содержание которых в это время года в естественных кормах сильно снижается.

Неполноценность кормов приводит к ряду отрицательных последствий (авитаминозы, яловость коров, низкая оплодотворяемость яиц, различные болезни, вызванные недостатком витаминов и микроэлементов в данной почвенно-климатической зоне), что влечет за собой снижение продуктивности животных и птицы, а иногда и их падеж.

Многочисленные данные, опубликованные как в Советском Союзе, так и за рубежом, а также практический опыт работников животноводства и птицеводства показали, что гидропонический метод производства зеленого корма является эффективным способом получения полноценного корма.

Идея метода выращивания зеленого витаминного корма имеет давние истоки. Известно, что еще в древней Армении наши предки употребляли пищу, приготовленную из проросших злаков, «ацик». Этим, не имея представления о процессе биохимического превращения содержимого семян, они восполняли пищу недостающими веществами. Пророщенным зерном скармливали также птицу, что повышало оплодотворяемость яиц и эмбриональную жизнеспособность цыплят.

В национальном молочном институте в Шенфильде (Англия) Спангенбергом (1935) впервые была создана термостатированная установка для выращивания из зерна хлебных злаков зеленой массы с целью обеспечения животных сочными кормами в течение всего года.

С тех пор этот метод нашел практическое применение во многих странах мира (США, Франции, Швейцарии, ЧССР, Италии и в других странах), что позволило производить дополнительные ресурсы ценнейшего витаминизированного корма, независимо от сезона и климата. Особенно большое значение этот метод имеет для Крайнего Севера, но и в южных странах он дает оздоровительную подкормку животным.

Мировой опыт показал, что зеленая подкормка в течение круглого года гарантирует здоровье животных и птиц, особенно молодняка, сокращает ветеринарные расходы, увеличивает надой молока, яйценоскость кур, привесы поросят и цыплят, сокращает яловость коров и т. д.

Благодаря этим свойствам беспочвенное выращивание зеленого корма в специальных камерах становится важным фактором повышения воспроизводительной способности, жизнестойкости и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы.

В 1962 г., впервые в СССР, после испытания «модели фабрики непрерывного производства зеленого корма», в Институте агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР был произведен пуск малогабаритной фабрики зеленого корма, состоящей из изолированной от внешней среды камеры с автоматическим регулированием условий внешних факторов. Почти одновременно аналогичные установки создавались и ВИСХОМ-ом.

Первые же опыты показали, что ценность гидропонического метода выращивания зеленого корма заключается в ускоренном выращивании биомассы, богатой витаминами, ферментами, белками, аминокислотами, моносахаридами, макро- и микроэлементами и, видимо, другими, пока еще неизвестными, факторами питания. Установка работоспособна в любых климатических условиях.

Исследования показали, что при гидропоническом методе производства зеленой массы, она, по сравнению с исходным семенным зерном, заметно обогащается сырым протеином (более чем в 2 раза), фосфором, кальцием и калием (5—10 раз). При отсутствии в исходном материале каротина (провитамина А) и аскорбиновой кислоты в зеленой массе, полученной гидропоническим методом, их накапливается соответственно 13,6 и 114 мг на 1 кг (табл. 1).

Таблица 1

Изменение содержания питательных веществ и витаминов при гидропоническом выращивании зеленого корма

Питательные вещества	В 1 кг исходных семян кукурузы (сорт Краснодарский № 5)	В 7 кг полученной общей зеленой массы
Сухое вещество, г	840	907
Сырой протеин, г	87	183
Сырая зола, г	12	73
Общий фосфор, (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), г	3,1	15
Общий калий (K <sub>2</sub> O), г	4,5	20
Общий кальций (СаО), г	0,35	4
Витамин Е, мг	131	247
Каротин, мг	нет	95
Аскорбиновая кислота, мг	нет	800

Приведенные данные показывают, что применение этого метода вызывает весьма положительные изменения в исходном зерне при проращивании его в условиях обильного минерального питания.

Имеются многочисленные аналогичные данные, свидетельствующие о значительном приросте питательных веществ, макро- и микроэлементов в зеленом корме, полученном в специальных гидропонических камерах [1, 4, 6, 7, 9, 12]. В целях оценки питательной ценности и кормовых достоинств свежей зеленой злаковой биомассы Институт агрохимических проблем и гидропоники, Институт физиологии им. Л. А. Орбели АН

АрмССР и Институт животноводства и ветеринарии МСХ АрмССР организовали совместные широкие испытания в полупроизводственном и производственном масштабах.

Ниже излагаются результаты этих исследований.

Первые опыты были проведены в 1967 г. на Ереванской экспериментальной базе Института животноводства и ветеринарии МСХ АрмССР. Изучалось влияние гидропонической зелени на привесы цыплят. Было показано, что включение в рацион гидропонической зелени вместо синтетического витамина А (в эквивалентном количестве) обеспечивает более высокие привесы цыплят (на 163%).

В 1969 г. был поставлен опыт на 2-месячных поросятах—отъемышах крупной белой породы по общепринятому методу групп. Эксперимент показал, что за 70 дней скармливания зеленой массы (от 100 до 500 мг в день на 1 поросенка) прибавка живого веса в наилучшем варианте, по сравнению с контролем, составила 4,9 кг, или 70 г за день.

Изучение влияния гидропонической зелени на продуктивность кур-несушек по более широкой программе проводилось в 1970 г. на Масисской экспериментальной базе Института физиологии АН АрмССР. Опыты ставились на высокопродуктивной линейной птице породы леггорн фирмы «Катман». Интенсивность яйцекладки за 21 день до начала опыта составляла: в испытательной группе 14,5, в контрольной—13,5 яиц, что является достаточно высоким уровнем продуктивности. В первую группу было выделено 976 голов, а в контрольную—668 голов кур, по принципу аналогов. Условия содержания и кормления (основной рацион) в обеих группах были одинаковые.

Опыт длился 61 день—с 25/IV по 25/VI. Зеленую массу птице опытной группы давали в свежем виде без измельчения, через два часа после съема из вегетационных камер, по 20 г на голову в день. Гидропоническую зелень куры поедали без остатка в течение 1—2 часов. Велся ежедневный групповой учет яйценоскости в обеих группах. Были получены следующие результаты.

В контрольной группе за 61 день было получено 23 355 яиц, или 35 яиц от несушки. Среднемесячная яйценоскость составила 17,5 яйца, а интенсивность яйцекладки—57%. В испытательной группе за тот же период было получено 41 567 яиц, или по 43 яйца от несушки. Среднемесячная яйценоскость составила 21,5 яиц, интенсивность яйцекладки—71,6%. Вес яиц в обеих группах был почти одинаковый и составлял 59—60 г. Сохранность поголовья также была высокая и составила 93,3—95,4%. В живом весе кур опытной и контрольной групп сколько-нибудь заметной разницы не было—1750—1800 г.

Как показывают приведенные данные, в группе, получавшей зеленую подкормку, от каждой несушки за два месяца было получено в среднем на 8 яиц, или на 22% больше, чем в контрольной группе. Эта разница для всей группы составляет 7808 яиц общей стоимостью 780 рублей 80 коп. (из расчета 1 руб. за десяток). За время опыта было израсхо-

вано всего 1170 кг гидропонической зелени общей стоимостью 58 руб. 50 коп. (из расчета 5 коп. за кг).

Таким образом, экономический эффект от использования гидропонической зелени в количестве 1170 кг в виде добавки к основному рациону 976 кур-несушкам в течение 61 дня выразился в сумме около 722 руб., или в пересчете на 1 ц зеленой массы стоимостью в 5—6 руб. получено яиц на 62 руб.

В опыте одновременно изучалось влияние свежей гидропонической зелени на инкубационные качества яиц и содержание каротина в яичном желтке. Из яиц кур, получавших зеленую подкормку, было проинкубировано 4377 шт. Выводимость цыплят составила: от всего количества заложённых яиц—82,5% (при плане 75%), а от оплодотворённых—88,4%. Из яиц кур контрольной группы было проинкубировано 1967 шт. Выводимость составила: от заложённых яиц—81,8, от оплодотворённых—86,3% или соответственно на 0,7—2,1% меньше, чем в испытательной группе.

Содержание каротина в 1 г желтка яиц кур, получавших зеленую подкормку, составило 13,8 мкг, а в контрольной группе—8,3 мкг, т. е. увеличилось на 66%.

Эти данные подтверждают высокую биологическую полноценность питательных веществ и каких-то физиологически активных факторов-стимуляторов, содержащихся в зеленом корме, полученном методом гидропоники из злаковых семян.

После завершения опыта продолжались наблюдения над продуктивностью кур в бывших испытательной и контрольной группах (велся ежедневный групповой учет яйценоскости в каждой группе) еще в течение одного месяца—с 25 июня по 25 июля. За это время в бывшей контрольной группе от 629 несушек (среднемесячное поголовье) было получено 8893 яйца, или 14 яиц от несушки, интенсивность яйцекладки составила 45,6%, а в бывшей испытательной группе от 931 несушки (среднемесячное поголовье) было получено 17434 яйца, или 18,7 яиц от несушки, интенсивность яйцекладки составила 60,3%.

Таким образом, в одинаковых условиях кормления и содержания яйценоскость в бывшей испытательной группе по сравнению с контролем оказалась на 33,6% выше, несмотря на то, что температура воздуха в тени достигала 35—36°.

Этот факт говорит о значительном положительном последствии свежей гидропонической зелени на репродуктивную функцию птицы, что можно объяснить, в частности, накоплением в организме запасов витаминов и повышенным уровнем метаболических процессов. Примечательно, что при лабораторном анализе в печени цыплят, получавших зеленую подкормку в опыте, также обнаружено запасенного каротина в 1,7 раза (или на 70%) больше, чем у контрольных.

*Обсуждение результатов исследований.* Анализ результатов опытов, проведенных на разных видах животных и в различных условиях, убедительно подтверждает высокую биологическую и экономическую эффективность добавок небольших количеств свежей гидропонической зе-

лени к основному рациону. Но чем объяснить такой эффект? Ведь в гидропонической зелени содержание сухого вещества составляет обычно 13—16%. В 20 г зеленой массы обычно содержится менее 3 г сухого вещества, в котором лишь около 0,6 г сырого протеина. Такая незначительная прибавка *собственно питательных веществ* к основному рациону не может, конечно, оказать сколько-нибудь заметного влияния на продуктивность, если учесть, что в основном рационе несушка получала около 170 г сухих веществ, в том числе 19—20 г переваримого протеина. Следовательно, полученный эффект можно объяснить лишь *высокой физиологической активностью* содержащихся в свежей (точнее живой) гидропонической зелени биологических стимуляторов—витаминов, ферментов, эстрогенных фитогормонов, незаменимых аминокислот и, возможно, других, пока неизвестных стимуляторов и факторов питания, которые в литературе получили название «фактор травяного сока» [9]. Высокий биологический эффект скармливания свежей зеленой травы молодняку птицы был показан в экспериментах Сопикова [12]. Молодняк, получавший вволю дополнительно к основному рациону свежую зеленую траву (клевер и крапиву), оказывался несравненно более жизнестойким, устойчивым к инфекционным заболеваниям и лучше развивался. Падеж молодняка в испытываемой группе был значительно ниже, чем в контрольной (получившей вместо свежей зелени разные количества искусственных витаминных препаратов).

Подтверждением результатов опытов, приведенных в настоящей статье, могут служить также данные исследований, проведенных ранее в Армении [10]. В этих исследованиях изучалось влияние зеленого выгула (люцерна на корню) на яйценоскость кур в жаркий период года—с I/V по I/IX. 184 головы кур-молодок были разделены на две равные группы по принципу аналогов, т. е. в обеих группах птица была однородной как по возрасту, живому весу, так и по яйценоскости (по данным предварительного индивидуального учета яйценоскости). Обе группы получали одинаковый основной рацион, выравненный как по питательным веществам, так и по витаминам. Кроме основного рациона, птица испытываемой группы пользовалась зеленым выгулом (люцерна), примыкающим к птичнику, а птица контрольной группы пользовалась выгулом без растительности, но для выравнивания рациона по питательности и содержанию витаминов им задавалось по 25 г измельченной люцерны, скошенной за 3 часа до скармливания, т. е. примерно такое же количество, которое куры опытной группы съедали на выгуле (что было установлено специальными наблюдениями). За четыре месяца от каждой несушки контрольной группы было получено 39,8 яиц, от несушки испытываемой группы—50,1, или на 26% больше. Почти такая же разница (27%) в пользу опытной группы обнаружилась при сравнении общего выхода яичной массы в период опыта: в контрольной группе она составляла 201,4 кг, а в испытываемой—256,2 кг. В конце опыта средний живой вес кур в контрольной группе уменьшился на 110 г, а в испытываемой увеличился на 100 г. В контрольной группе 4,3% кур дали положительную реакцию на

туберкулинизацию, а в испытательной группе не было ни одного случая. Эти данные хорошо согласуются с результатами опытов, проведенных на Масисской экспериментальной базе Института физиологии АН АрмССР, и убедительно показывают, что содержащиеся в свежей—живой зелени физиологически активные вещества стимулируют как метаболические процессы в организме птиц, так и их репродуктивную функцию.

Таким образом, опытами на высокопродуктивной линейной птице установлено, что включение в рацион кур-несушек ежедневно по 20 г свежей гидропонической зелени (выращенной из кукурузы) повышает яйценоскость более чем на 22%. Она оказывает положительное последствие на репродуктивную функцию птицы в течение месяца. Включение в рацион кур свежей гидропонической зелени повышает накопление каротина в яйцах (на 66%), улучшает инкубационные качества яиц и обеспечивает получение высокой выводимости цыплят—82,5% от заложенных и 88,4% от сплотившихся яиц.

Вызываемый гидропонической зеленью стимулирующий яичную продуктивность эффект можно объяснить высокой физиологической активностью содержащегося в ней комплекса витаминов, ферментов, фитогормонов, микроэлементов и других физиологически активных веществ.

Опыты, проведенные в производственных условиях, показали высокую экономическую эффективность использования гидропонической зелени в птицеводстве.

При кормлении кур-несушек в пересчете на 1 ц по цене 5—6 руб. зеленой массы этот эффект составляет более 60 рублей. Полученные результаты позволяют рекомендовать к широкому использованию гидропонической зелени в птицеводстве и, как показали другие опыты, в свиноводстве.

Одна гидропоническая установка способна за сезон (200 дней в году) производить в среднем 600 ц зеленой массы. Добавка к основному рациону кур-несушек такого количества зелени позволит получить экономический эффект в размере 36 тыс. рублей.

Учитывая полученные результаты необходимо продолжать исследования в следующих направлениях: а) установление более эффективных норм кормления гидропонической зеленью; б) сравнительное изучение питательной ценности зеленой массы, полученной от различных культур; в) определение аминокислотного состава белков и содержания витаминов, фитогормонов и микроэлементов в зеленой массе, полученной гидропоническим способом из разных культур; г) сравнительное изучение физиологической активности витаминов, содержащихся в гидропонической зелени и в искусственных препаратах; д) изучение переваримости питательных веществ в гидропонической зелени и в зелени, полученной при обычном возделывании.

Գ. Ս. ԳԱՎԹՅԱՆ, Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Մ. Ա. ԲԱԲԱԽԱՆՅԱՆ, Ս. Մ. ՄՈՒՂԳՈՒՍՅԱՆ

ՀԻԳՐՈՊՈՆԻԿԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ ԱՐՏԱԴՐՎՈՂ ԿԱՆԱԶ,  
ՎԻՏԱՄԻՆԱՅԻՆ ԿԵՐԻ ՍՆՆԴԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Զմուռնը և վաղ գարնանը շատ կարևոր է գյուղատնտեսական կենդանիներին ապահովել թարմ, կանաչ, վիտամինային կերով, քանի որ հակառակ պարագայում զգալիորեն ընկնում է մթերատվությունը, մթերքի որակը և վատանում է կենդանիների առողջական վիճակը: Այս հարցերը հաջողությամբ կարող են լուծվել հիդրոպոնիկական եղանակով կանաչ, վիտամինային կերի արտադրության և կիրառության շնորհիվ:

Մեր հետազոտությունները ցույց են տվել, որ երկու ամսվա ընթացքում հիդրոպոնիկական եղանակով արագ արտադրվող կանաչ կերի ավելացումը ածան հավերի կերաբաժնում (յուրաքանչյուր գլխին 20 գ) ձվատվությունը բարձրացնում է 22%-ով, իսկ ձվի մեջ կարոտինի պարունակությունը՝ 66%-ով: Ելնելով ստացված արդյունքներից պարզվեց, որ կանաչ կերի յուրաքանչյուր մեկ ցենտների օգտագործումը թռչնաբուծության մեջ տալիս է ավելի քան 60 ռուբլու զուտ եկամուտ, իսկ ագրոքիմիական պրոբլեմների և հիդրոպոնիկայի ինստիտուտի նախագծած մեկ հիդրոպոնիկական տեղակայքը, օրական 3—4 ցենտներ արտադրողականությամբ, 200 օրվա ընթացքում կարող է տալ 35 հազար ռուբլու լրացուցիչ եկամուտ:

Ստացված արդյունքները պարտավորեցնում են՝ շարունակել հետազոտությունները կանաչ կերի մեջ մտնող ֆիզիոլոգիապես ակտիվ նյութերի ավելի խորը բացահայտման և նրանց կերային արժանիքների բնորոշման ուղղությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабаханян М. А. Исследования в области производства зеленого корма в вегетационных камерах методом гидропоники. Автореферат диссертации на соискание уч. ст. канд. с/х наук, Ереван, 1967.
2. Бабаханян М. А. Айաստանի ցուգատիտես, 1, 1970 (на арм. яз.).
3. Бабаханян М. А., Айрапетян С., Карибян Е. Советакан Айастан, 23-го мая 1970 (на арм. яз.).
4. Бронфман Л. И. Исследование по обеспечению параметров и режимов работы установок для выращивания зеленого корма в искусственных условиях. Автореферат диссертации на соискание уч. ст. канд. с/х наук, Балашиха, 1968.
5. Давтян Г. С. Сообщения лаб. агрохимии АН АрмССР, Ереван, 5, 1964.
6. Давтян Г. С. Наука и человечество, 1965.
7. Давтян Г. С. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки, Ереван, 1969.
8. Давтян Г. С., Бабаханян М. А., Акопян В. И., Ахвердов С. Т. Об эффективности подкормки бройлеров зеленой травой, выращиваемой в специальных гидропонических камерах. Сообщение Ин-та агрохимических проблем и гидропоники (в печати).
9. Карапетян С. К. Биологические основы повышения продуктивности птицеводства. 1962.

10. *Карапетян С. К., Аршалян А. В.* Физиологический эффект скармливания продуцирующей птице живой растущей зеленью. 1958.
11. *Корбут В., Липов Ю.* Промышленная гидропоника выращивания зеленого корма. Н-и, ин-т информации автомобильной промышленности. М., 1966.
12. *Сопиков П. М.* Болезни птиц, 1953.
13. *Karel Veber Zelene Krmani v zime*, 1963.